

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-60370

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

| (51) Int.Cl. <sup>*</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号 | P I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|-----|--------|
| B 2 1 D 19/08             |      | C      |     |        |
| 19/04                     |      | B      |     |        |
| 39/02                     |      | F      |     |        |
| B 2 5 J 9/06              |      | C      |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-193575

(22) 出願日 平成5年(1993)8月4日

(71) 出願人 000207816

大豊精機株式会社

愛知県豊田市緑ヶ丘5丁目14番地

(74) 上記1名の代理人 弁理士 岡田 英彦 (外2名)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 上記1名の代理人 弁理士 岡田 英彦 (外1名)

(72) 発明者 永田 達也

愛知県豊田市緑ヶ丘5丁目14番地 大豊精機株式会社内

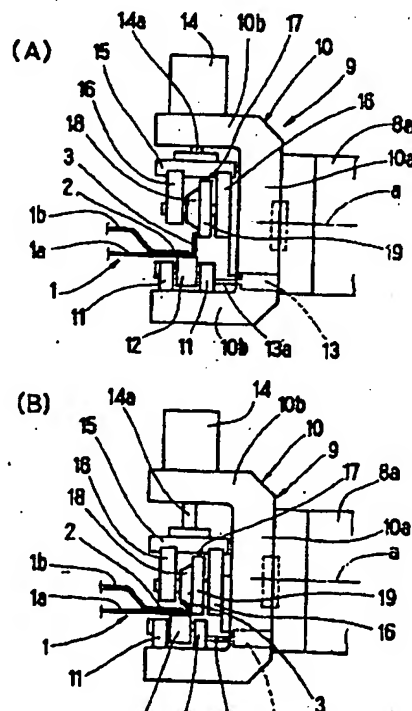
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘミング加工装置

(57) 【要約】

【目的】 ロボットマニピレータの手首部に押圧力を加えずにワークの折り曲げ縁を折り曲げる。

【構成】 ロボットマニピレータの手首部にはワーク1の端縁に圧接して転動する受けローラ12と、ワーク1の折り曲げ縁3をプリヘミング加工角度に曲げ変形させる第1加圧部18および折り曲げ縁3をヘミング加工角度に曲げ変形させる第2加圧部19とを有し、折り曲げ縁3に圧接して転動する押圧ローラ17と、受けローラ12を変位させる位置変えシリンダ13と、押圧ローラ17を昇降させる加圧シリンダ14とを備えたロボットハンド9を結合する。ワーク1の端縁の一部を受けローラ12によって受け止め、折り曲げ縁3の一部を押圧ローラ17の第1加圧部18若しくは第2加圧部19によって加圧した状態でロボットハンド9を移動させて折り曲げ縁3を順次曲げ変形させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークの輪郭形状通りに移動制御されるロボットマニピレータの手首部にはワークの端縁の下面に圧接して転動する受けローラと、ワークの折り曲げ縁をプリヘミング加工角度に曲げ変形させる第1加圧部およびプリヘミング加工済みのワークの折り曲げ縁をヘミング加工角度に曲げ変形させる第2加圧部を有し、前記折り曲げ縁に圧接して転動する押圧ローラと、前記受けローラと前記押圧ローラとの相対位置を前記両加圧部のうちの一方が前記受けローラに対向するように変位させる位置変えシリンダと、前記押圧ローラを昇降させる加圧シリンダとを結合したヘミング加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は自動車用ドアパネルなどの金属板のワークの端縁を2つ折り状に曲げ変形させる折り曲げ加工に適用されるヘミング加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ワークの端縁の折り曲げ加工に際し、従来では例えば図5に示すように、直角に折り曲げられた折り曲げ縁51を有するワーク50をプレス機の下型52上にセットして固定した状態で、斜面状の加圧面53aを有する上型53を下降させ、折り曲げ縁51を約45°折り曲げてプリヘミング加工し、次に、ワーク50を他のプレス機の下型54上にセットして固定した状態で、下型54の受圧面とはほぼ平行な加圧面55aを有する上型55を下降させ、折り曲げ縁51を2つ折り状に折り曲げてワーク50をヘミング加工したり、図6に示すように、ワーク50を下型56上にセットして固定した状態で、ワーク50の折り曲げ縁51を軸心が傾斜した状態でロボットマニピレータに把持されたローラ57によって斜め下方へ押圧しながらローラ57をワーク50の端縁に沿って移動させ、折り曲げ縁51を約45°折り曲げてプリヘミング加工し、次に、折り曲げ縁51を軸心を水平にしたローラ57によって下方へ押圧しながら、ローラ57をワーク50の端縁に沿って移動させ、折り曲げ縁51を2つ折り状に折り曲げてワーク50をヘミング加工していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】図5に示すヘミング加工方法では大量生産に適している反面、設備コストが高くなり、また、設備の製作期間が長くなる問題点や、汎用性に欠ける問題点がある。また、図6に示すヘミング加工方法ではローラ57をワーク50の折り曲げ縁51に押し付けて折り曲げ縁51を折り曲げるときにロボットマニピレータに外力が加えられてロボットマニピレータの関節部位に大きな負荷が加わるので、関節部位の摺動部や軸受部にガタツキが生じ、加工精度が低下

2

明は上記問題点を解消することを課題とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はヘミング加工装置において、ワークの輪郭形状通りに移動制御されるロボットマニピレータの手首部にはワークの端縁の下面に圧接して転動する受けローラと、ワークの折り曲げ縁をプリヘミング加工角度に曲げ変形させる第1加圧部およびプリヘミング加工済みのワークの折り曲げ縁をヘミング加工角度に曲げ変形させる第2加圧部を有し、前記折り曲げ縁に圧接して転動する押圧ローラと、前記受けローラと前記押圧ローラとの相対位置を前記両加圧部のうちの一方が前記受けローラに対向するように変位させる位置変えシリンダと、前記押圧ローラを昇降させる加圧シリンダとを結合した構成を有する。

## 【0005】

【作用】ロボットマニピレータの手首部に結合した受けローラと、押圧ローラの第1加圧部若しくは第2加圧部とが対向した状態で、加圧シリンダが作動して前記押圧ローラが下降すると、ワークの折り曲げ縁の一部が前記第1加圧部若しくは前記第2加圧部によって加圧されてプリヘミング加工角度若しくはヘミング加工角度に曲げ変形する。この状態でロボットマニピレータがワークの輪郭形状通りに移動し、前記受けローラがワークの端縁の下面に圧接して転動し、前記第1加圧部若しくは前記第2加圧部が前記折り曲げ縁に圧接して転動しながら前記折り曲げ縁を順次加圧し、前記折り曲げ縁が前記第1加圧部若しくは前記第2加圧部によって連続的に加圧されて順次プリヘミング加工角度若しくはヘミング加工角度に曲げ変形し、ワークの端縁がプリヘミング加工若しくはヘミング加工される。

## 【0006】

【発明の効果】本発明は前記したように構成してあるので、ロボットマニピレータの手首部に対して押圧力を加えずにワークの折り曲げ縁を曲げ変形させることができ、ワークの折り曲げ縁を曲げ変形させるときにロボットマニピレータの手首部に加わる負荷を低減させてワークのプリヘミング加工およびヘミング加工を円滑に遂行することができる。従って、ロボットマニピレータの手首部にガタツキが生じて加工精度が低下する不具合を解消することができ、製品の加工精度および製品の品質を向上させることができる。

## 【0007】

【実施例】次に、本発明の1実施例を図1～図4にしたがって説明する。アウトパネル1aと、このアウトパネル1aに周縁部2が接合されたインナパネル1bとを有するワーク1の周縁部にはインナパネル1bの周縁2の外方へ突出されたアウトパネル1aの周縁部が前工程のプレス加工によって予め約90°折り曲げられて成形さ

げ縁3が形成されている。

【0008】ワーク1の折り曲げ縁3を第1段階でプリヘミング加工角度(約45°)に曲げ変形させてワーク1をプリヘミング加工し、第2段階で、プリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ縁3をヘミング加工角度(0°)に曲げ変形させ、インナパネル1bの周縁2を間に挟んで2つ折り状に折り曲げられたヘム部4を成形してワーク1をヘミング加工するヘミング加工装置において、台盤5上にはワーク1が位置決めされて水平姿勢でセットされるワーク受け6が固定状態若しくは水平回

動可能に設置されている。ワーク1はその各コーナ部が位置決め部材若しくはクランプ部材によってそれぞれ拘束された状態でワーク受け6上にセットされる。

【0009】台盤5上にワーク受け6に対向して設置されたロボット7はワーク1の輪郭形状に合わせて制御装置に記憶されたプログラムに従って移動制御され、ロボット7のロボットマニピュレータ8の手首部8aにはワーク1の折り曲げ縁3を曲げ変形させるロボットハンド9のベース10がロボット7の進行方向と直交する水平軸aの回りの回転可能に結合されている。

【0010】ロボットハンド9のベース10は垂直状に設置された垂立部10aと、この垂立部10aの上下端部にそれぞれ接続されてワーク1側へ突出された上下1対の横出部10bとによって側面形状がコ形状に形成されている。

【0011】ベース10の下側の横出部10b上には内外1対の下軸受け11が水平軸aと平行な方向への共同移動可能に設置され、この両下軸受け11間には、円筒面状の外周面を有し、両下軸受け11によって回転可能に支持されてワーク1の端縁の下面に圧接して水平軸aと平行な回転軸を中心として回転する受けローラ12が設置されている。

【0012】ベース10の垂立部10aの下端には外側の下軸受け11に結合されて水平方向へ進退動するピストンロッド13aを有し、受けローラ12を両下軸受け11とともに軸方向へ移動させる位置変えシリンダ(空圧若しくは油圧シリンダ)13が装入されている。

【0013】ベース10の上側の横出部10bには下方および上方へ進退動するピストンロッド14aを有する加圧シリンダ(空圧若しくは油圧シリンダ)14が下向き状に結合されている。

【0014】加圧シリンダ14のピストンロッド14aの下端に結合された軸受け台15には内外1対の上軸受け16が結合され、この両上軸受け16間には両上軸受け16によって回転可能に支持され、加圧シリンダ14によって駆動されて軸受け台15とともに昇降し、また、ワーク1の折り曲げ縁3に圧接して水平軸aと平行な回転軸を中心として回転する押圧ローラ17が設置されている。

度で傾斜した円錐面状の外周面を有し、ワーク1の折り曲げ縁3を内側へ約45°曲げ変形させてプリヘミング加工角度となる約45°に第1段階で折り曲げるプリヘミング加工用の第1加圧部18と、円筒面状の外周面を有し、プリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ縁3をさらに約45°内側へ曲げ変形させてヘミング加工角度となる0°に第2段階で折り曲げ、ヘム部4を成形する第2加圧部19とが軸方向に隣り合って形成されている。

10 【0016】位置変えシリンダ13のピストンロッド13aが内方へ進動したときには受けローラ12が押圧ローラ17の第1加圧部18の下方へ移動して第1加圧部18に対向する位置へ変位し、位置変えシリンダ13のピストンロッド13aが外方へ退動したときには受けローラ12が押圧ローラ17の第2加圧部19の下方へ移動して第2加圧部19に対向する位置へ変位する。

【0017】ワーク1をヘミング加工するに際し、ワーク1がワーク受け6上にセットされ、位置変えシリンダ13のピストンロッド13aが内方へ進動して受けローラ12が押圧ローラの第1加圧部18の下方へ変位し、加圧シリンダ14のピストンロッド14aが上方へ退動して押圧ローラ17が上昇し、ワーク1の端縁の一部が受けローラ12によって受け止められた状態で、加圧シリンダ14のピストンロッド14aが下方へ進動して押圧ローラ17が下降する。押圧ローラ17が下降すると、ワーク1の折り曲げ縁3の一部が押圧ローラ17の第1加圧部18によって斜め下方へ加圧されて内側へ約45°曲げ変形する。

30 【0018】この状態で、ロボットハンド9が前記プログラムに従って移動を開始し、ワーク1の端縁が両ローラ12、17間に挟み込まれた状態で、押圧ローラ17の第1加圧部18がワーク1の折り曲げ縁3に圧接して転動し、折り曲げ縁3を順次下方へ押圧して第1加圧部18の外周面の形状通りに順次曲げ変形させながらワーク1の輪郭形状通りに移動し、ワーク1の折り曲げ縁3が全周にわたって約45°に折り曲げられてワーク1がプリヘミング加工される。

【0019】ワーク1のプリヘミング加工が終了すると、加圧シリンダ14のピストンロッド14aが上方へ退動して押圧ローラ17が上方へ退避し、位置変えシリンダ13のピストンロッド13aが外方へ退動して受けローラ12が押圧ローラ17の第2加圧部19の下方へ変位し、ロボットハンド9がワーク受け6側へ若干進動してプリヘミング加工済みのワーク1の端縁の一部が受けローラ12によって受け止められて折り曲げ縁3の一部が両ローラ12、17間に挿入される。

40 【0020】この状態で、加圧シリンダ14のピストンロッド14aが下方へ進動して押圧ローラ17が下降する。押圧ローラ17が下降すると、押圧ローラ17の第

曲げ縁3の一部を下方へ押圧し、折り曲げ縁3の一部がさらに約45°曲げ変形してワーク1のインナパネル1bの周縁2上に重ね合わされる。

【0021】続いて、ロボットハンド9が前記プログラムに従って移動を開始し、押圧ローラ17の第2加圧部19がワーク1の折り曲げ縁3に圧接して転動し、約45°に曲げ変形した折り曲げ縁3を順次下方へ押圧して折り上げ縁3が周縁2上に重ね合わされた状態となるまで順次曲げ変形させながらワーク1の輪郭形状通りに移動し、ワーク1の折り曲げ縁3が全周にわたってさらに約45°折り曲げられてワーク1の周縁部にはインナパネル1bの周縁2を間に挟み込んだ状態で2つ折り状に折り曲げられたヘム部4が成形される。

【0022】続いて、上記した構成をもつ実施例の作用と効果を説明する。本例ではワーク1の輪郭形状通りに移動制御されるロボットマニピレータ8の手首部8aにはワーク1の端縁の下面に圧接して転動する受けローラ12と、ワーク1の折り曲げ縁3をプリヘミング加工角度に曲げ変形させる第1加圧部18およびプリヘミング加工済みのワークの折り曲げ縁3をヘミング加工角度に曲げ変形させる第2加圧部19を有し、折り曲げ縁3に圧接して転動する押圧ローラ17と、受けローラ12を両加圧部18、19のうちの一方が受けローラ12に対向するように変位させる位置変えシリンダ13と、押圧ローラ17を昇降させる加圧シリンダ14とを備えたロボットハンド9を結合してある。

【0023】このため、ロボットマニピレータ8のロボットハンド9はワーク1の端縁を両ローラ12、17によって挟圧して折り曲げ縁3を折り曲げながら移動し、ワーク1の折り曲げ縁3を折り曲げる押圧力を受けローラ12によって受け止めてロボットマニピレータ8の手首部8aに対して押圧力を加えずにワーク1の折り曲げ縁3を曲げ変形させることができ、ワーク1の折り曲げ縁3を曲げ変形させるときにロボットマニピレ

ータ8の手首部8aに加わる負荷を低減させてワーク1のプリヘミング加工およびヘミング加工を円滑に遂行することができる。

【0024】従って、ロボットマニピレータ8の手首部にガタツキが起生して加工精度が低下する不具合を解消することができ、製品の加工精度および製品の品質を向上させることができる。また、プレス機によるヘミング加工に比してヘミング加工工程の生産性を向上させてヘミング加工装置の汎用性を高めることができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例を示すヘミング加工装置の側面図である。

【図2】ワークの折り曲げ態様を説明するワークの要部の断面図である。

【図3】プリヘミング加工過程を示すロボットハンドの側面図である。

【図4】ヘミング加工過程を示すロボットハンドの側面図である。

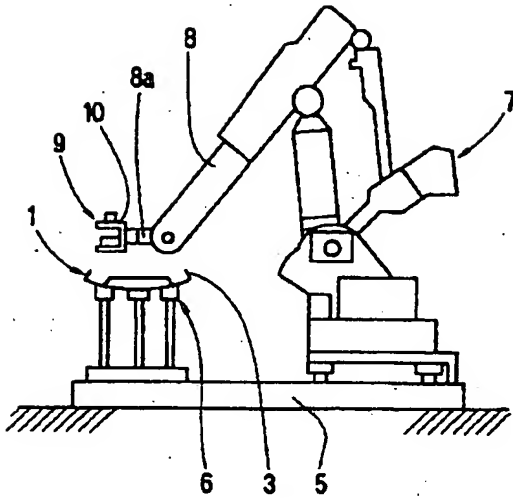
【図5】従来のヘミング加工方法を示すプレス機の正面図である。

【図6】従来のヘミング加工方法を示すヘミング加工装置の要部の側面図である。

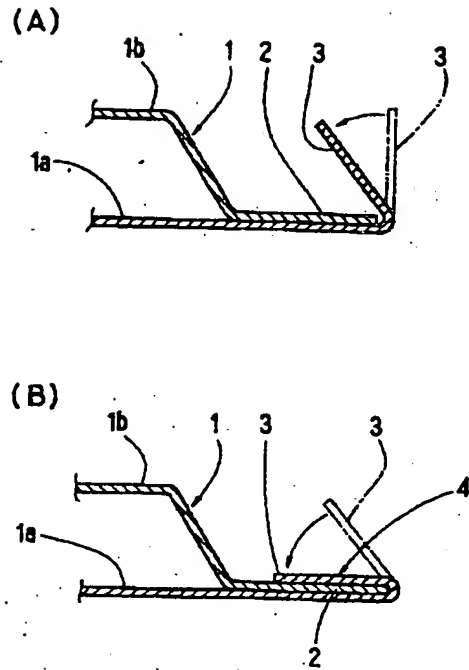
#### 【符号の説明】

- 1 ワーク
- 3 折り曲げ縁
- 8 ロボットマニピレータ
- 9 ロボットハンド
- 12 受けローラ
- 13 位置変えシリンダ
- 14 加圧シリンダ
- 17 押圧ローラ
- 18 第1加圧部
- 19 第2加圧部

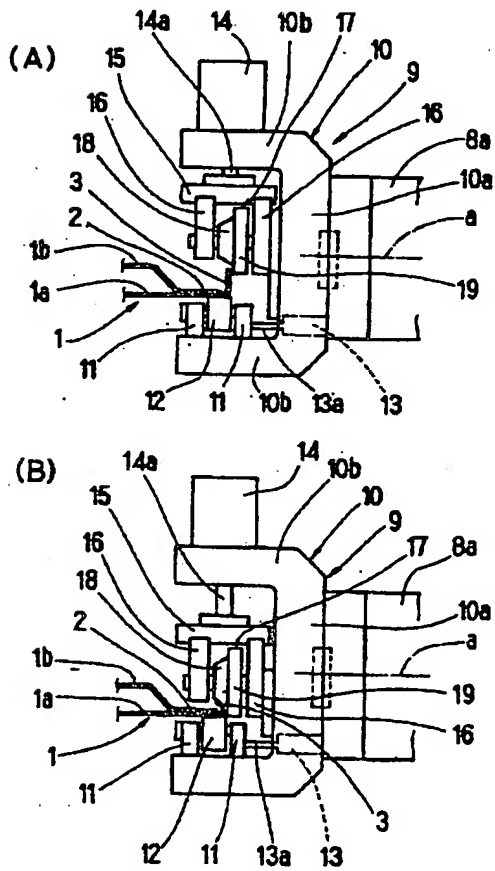
【図1】



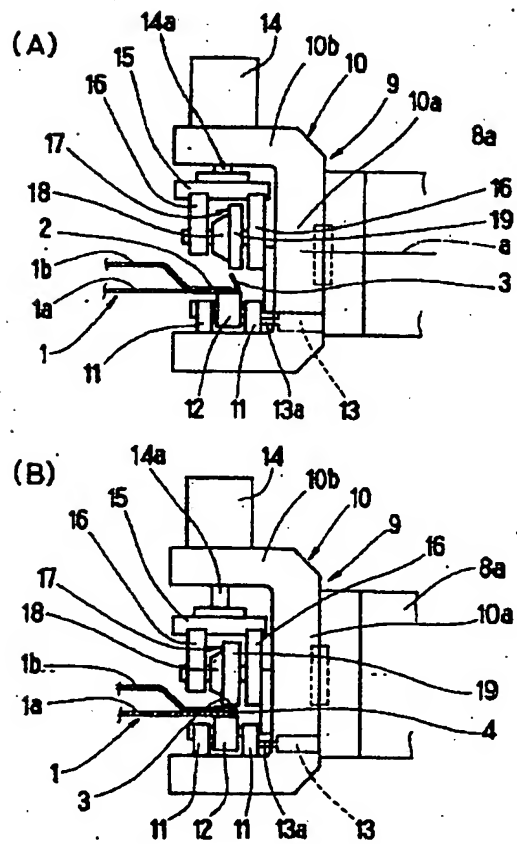
【図2】



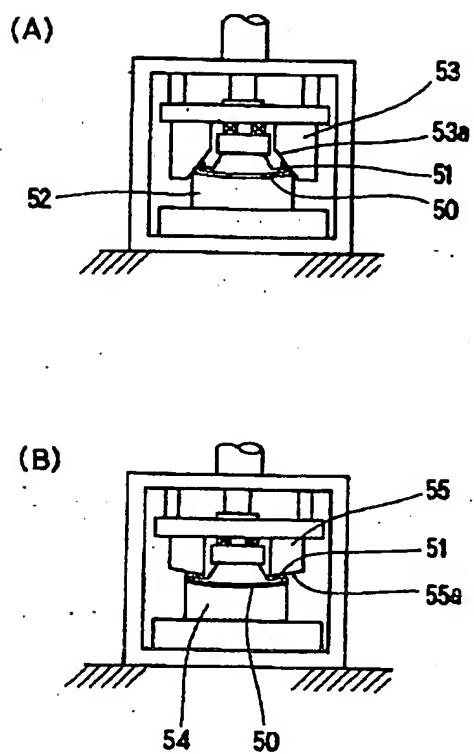
【図3】



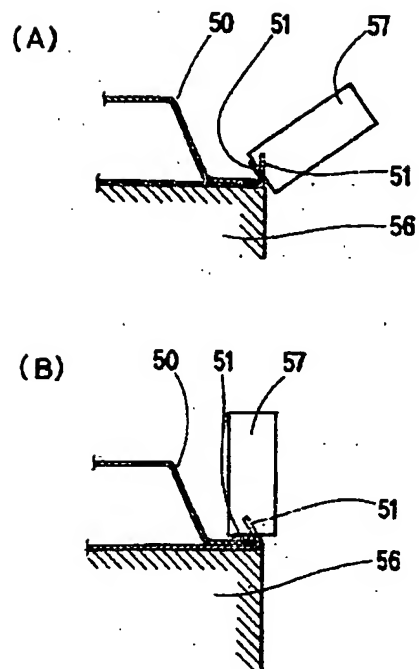
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 英幸

愛知県岡崎市大和町家下38番地 株式会社  
エムイメージ内